

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 673 676

⑫ N° d'enregistrement national :

91 02656

⑤① Int Cl⁵ : F 01 M 1/16, 1/02, 1/12

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 06.03.91.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 11.09.92 Bulletin 92/37.

⑫⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑫⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : REGIE NATIONALE DES USINES
RENAULT (S.A.) — FR et FEV
FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FUR
ENERGIETECHNIK UND
VERBRENNUNGSMOTOREN MBH — DE.

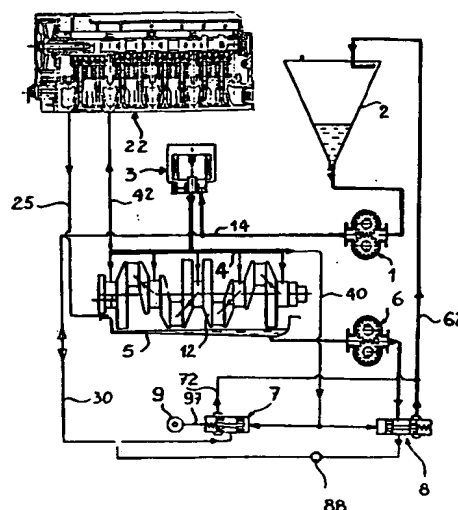
⑦② Inventeur(s) : Lazar Maria, Jarolimek Ulrich, Rombach
Michael et Peschel Horst.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Régie Nationale des usines Renault S.A.
Fernandez Francis.

⑤④ Procédé de lubrification à carter sec pour moteur à combustion interne et dispositif pour sa mise en œuvre.

⑤⑦ Procédé de lubrification à carter sec pour moteur à combustion interne, équipant notamment les véhicules automobiles, utilisant d'une part, une pompe de pression (1) pour alimenter en liquide de lubrification sous pression, tel que de l'huile, les rampes de distribution du moteur et notamment la rampe principale (4) à partir d'un réservoir (2) de liquide de lubrification et d'autre part, une pompe d'épuisement (6) destinée à aspirer le liquide de lubrification tombé dans le carter inférieur ou carter d'huile (5) et à le refouler dans ledit réservoir (2), caractérisé en ce que la pression du liquide de lubrification est ajustée de façon à engendrer les frottements hydrodynamiques minimums du moteur et en ce que la dite pression du liquide de lubrification est générée dans certaines plages de fonctionnement du moteur par l'action conjointe des pompes de pression (1) et de refoulement (6), le moteur étant alors alimenté en liquide de lubrification par les débits conjugués des deux pompes.



1

PROCEDE DE LUBRIFICATION A CARTER SEC POUR
MOTEUR A COMBUSTION INTERNE ET DISPOSITIF POUR SA
MISE EN OEUVRE

5

10 La présente invention concerne un procédé
de lubrification à carter sec pour moteur à
combustion interne, équipant notamment les
véhicules automobiles, ainsi qu'un dispositif pour
la mise en oeuvre de ce procédé.

15 Sur les véhicules à caractère sportif
pouvant être soumis à des accélérations ou des
décélérations importantes le niveau d'huile dans le
carter inférieur ne peut être suffisamment
stabilisé et l'on risque de se trouver dans des
20 conditions où la crépine d'aspiration ne baigne
plus dans l'huile, d'où un désamorçage de la pompe
à huile et une destruction du moteur par défaut de
lubrification.

25 La technique de la lubrification dite à
carter sec, par opposition à la technique dite à
bain d'huile, a été développée pour pallier ces
inconvenients.

30 La lubrification à carter sec d'un moteur à
combustion interne est classiquement réalisée par
une circulation sous pression d'un liquide de
lubrification, tel que de l'huile, alimentant les
surfaces en mouvement relatif du moteur.
35 L'alimentation en lubrifiant du moteur est réalisée
par une pompe de pression qui est
traditionnellement une pompe à engrenages entraînée

par l'arbre moteur. L'huile est alors refoulée vers
successivement : le filtre à huile, l'échangeur de
5 chaleur si nécessaire, la rampe principale qui
alimente notamment les paliers du vilebrequin et la
rampe de distribution qui permet de lubrifier
l'arbre à cames. L'huile retombe ensuite par
gravité dans le carter inférieur où elle est
10 aussitôt aspirée par une pompe d'épuisement vers un
réservoir d'huile séparé. De là l'huile est aspirée
puis refoulée par la pompe de pression.

Ainsi dans les circuits de lubrification à
15 carter sec développés jusqu'à présent la pompe de
pression assure seule le refoulement de l'huile
sous pression vers le moteur. Les caractéristiques
fonctionnelles de la pompe de pression,
traditionnellement une pompe à engrenage entraînée
20 par l'arbre moteur, et notamment la valeur de la
cylindrée, sont donc définies de façon à satisfaire
les besoins en lubrification du moteur, notamment à
bas régime de rotation alors que la pompe de
pression tourne lentement. Il en résulte que la
25 pompe de pression est surdimensionnée notamment
quand la vitesse de rotation de la pompe, donc du
moteur, devient importante. Il est donc nécessaire
de prévoir dans le circuit d'amenée de l'huile au
moteur un dispositif limiteur de pression, tel
30 qu'un clapet de décharge, pour éviter que la
pression de l'huile devienne préjudiciable au bon
fonctionnement du moteur.

L'utilisation d'une pompe de pression
35 surdimensionnée dans une large plage de
fonctionnement du moteur a pour inconvénient

d'entraîner une importante et inutile dépense d'énergie et accessoirement un bruit excessif.

5

Par ailleurs les circuits de lubrification à carter sec actuels ne prennent donc en compte que deux paramètres nécessaires au fonctionnement du moteur : la pression minimale du liquide de lubrification, qui détermine le dimensionnement de la pompe de pression, et la pression maximale du liquide de lubrification, qui détermine le seuil de coupure du clapet de décharge. Pendant le fonctionnement du moteur la pression du liquide de lubrification évolue donc entre ces deux valeurs au gré du régime de rotation, de la température du liquide de lubrification et donc de sa viscosité ainsi que des pertes de charge du circuit hydraulique.

20

La régulation de la pression du liquide de lubrification ainsi mise en place a pour mérite la simplicité mais présente l'inconvénient de ne pas prendre en compte l'ensemble des paramètres de lubrification du moteur et de ce fait de pas optimiser les frottements hydrodynamiques du moteur et donc de consommer inutilement une grande quantité d'énergie délivré par l'arbre moteur ou vilebrequin.

30

La présente invention a donc pour objet un procédé de lubrification à carter sec pour moteur à combustion interne, qui permet l'optimisation des frottements hydrodynamiques et donc des rendements du moteur ainsi qu'une forte réduction du dimensionnement de la pompe de pression, ainsi qu'un dispositif pour la mise en oeuvre de ce

35

procédé, dispositif qui est à la fois simple et économique.

5

Le procédé de lubrification à carter sec suivant l'invention, pour moteur à combustion interne équipant notamment les véhicules automobiles, utilise d'une part, une pompe de pression pour alimenter en liquide de lubrification sous pression, tel que de l'huile, les rampes de distribution du moteur et notamment la rampe principale à partir d'un réservoir de liquide de lubrification et d'autre part, une pompe d'épuisement destinée à aspirer le liquide de lubrification tombé dans le carter inférieur ou carter d'huile et à le refouler dans ledit réservoir .

20

Selon l'invention le procédé de lubrification à carter sec est caractérisé en ce que la pression du liquide de lubrification est ajustée de façon à engendrer les frottements hydrodynamiques minimums du moteur et en ce que la dite pression du liquide de lubrification est générée dans certaines plages de fonctionnement du moteur par l'action conjointe des pompes de pression et de refoulement , le moteur étant alors alimenté en liquide de lubrification par les débits conjugués des deux pompes.

30

La demanderesse a en effet montrée l'existence d'une pression optimale du liquide de lubrification, notamment au niveau de la rampe principale par où débouche le liquide de lubrification dans le bloc moteur, qui minimise les

35

5 frottements hydrodynamiques du moteur et en
particulier du vilebrequin. Cette pression optimale
évolue suivant les conditions de fonctionnement du
moteur et en particulier avec le régime de
rotation. Il en résulte, pour un moteur donné, la
détermination d'une cartographie des pressions
optimales du liquide de lubrification avec le
10 régime.

La cartographie d'un moteur ayant été
obtenue, par exemple après mesure au banc d'essai,
il convient alors de piloter la pression de
15 lubrification du moteur à partir de cette
cartographie prédéterminée pour assurer des
frottements hydrodynamiques optimaux lors du
fonctionnement du moteur, ce qui a pour effet de
diminuer la consommation d'énergie du moteur donc
d'augmenter son rendement et de diminuer l'usure
20 des pièces en frottement médiateur donc d'augmenter sa
durée de vie.

Par ailleurs, en utilisant ainsi, de
manière combinée, les deux pompes pour alimenter le
25 moteur lors des phases critiques de fonctionnement
il n'est plus nécessaire de surdimensionner la
pompe de pression.

Selon une autre caractéristique du
procédé suivant l'invention, il consiste à réguler
en permanence la pression du liquide de
lubrification de sorte que la valeur de la pression
dudit liquide à la rampe principale soit
30 sensiblement égale à une valeur prédéterminée de
consigne, cette valeur de consigne étant dépendante
35

d'un ou plusieurs paramètres de fonctionnement du moteur.

5

L'invention concerne également un dispositif de lubrification pour la mise en oeuvre du procédé de lubrification.

10

15

20

25

Selon l'invention, le dispositif de lubrification est caractérisé en ce qu'il comprend une première pompe ou pompe de pression alimentant les rampes de distribution du moteur et notamment la rampe principale par un circuit d'amenée de liquide de lubrification à partir d'un réservoir, une seconde pompe ou pompe d'épuisement pour refouler le liquide de lubrification recueilli dans le carter inférieur du moteur par un circuit de retour vers un réservoir, le circuit d'amenée étant muni de moyens régulateurs de pression du liquide de lubrification, lesdits moyens étant pilotés par la pression du liquide de lubrification à la rampe principale et la pression de consigne engendrée par des moyens générateurs de pression, le circuit de retour comportant des moyens distributeurs commandant un circuit de dérivation rejoignant le circuit d'amenée.

30

Selon une autre caractéristique du dispositif de lubrification selon l'invention, les moyens distributeurs et les moyens régulateurs coopèrent au sein d'un même ensemble.

35

Selon une autre caractéristique du dispositif de lubrification selon l'invention, le dit ensemble est constitué par une valve à tiroirs, cette valve comprenant un corps monobloc présentant

un logement longitudinal dans lequel sont montés
coulissant deux tiroirs formant pistons évoluant
5 respectivement entre deux positions limites sous
l'action de moyens élastiques de rappel et l'action
de fluides sous pression.

Selon une autre caractéristique du
10 dispositif de lubrification selon l'invention, les
moyens générateurs de pression engendrant la
pression de consigne sont réalisés par un arbre
rainuré, tournant à l'intérieur d'un logement
correspondant, et entraîné à partir du vilebrequin
15 moteur.

Selon une autre caractéristique du
dispositif de lubrification selon l'invention, les
moyens générateurs de pression engendrant la
20 pression de consigne sont réalisés par une
électrovanne pilotée par un calculateur.

On comprendra mieux les buts, aspects et
avantages de la présente invention, d'après la
25 description donnée ci-après d'un mode de
réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple
non limitatif, en se référant aux dessins annexés,
sur lesquels :

30 - la figure 1 est un graphique montrant
l'évolution des pressions avec le régime moteur
dans un circuit de lubrification traditionnel et
l'évolution optimale minimisant les frottements ;

35 - la figure 2 est une vue schématique
d'ensemble décrivant le dispositif de lubrification
selon l'invention ;

5 - la figure 3 est une vue d'ensemble
d'un générateur de pression ;

 - la figure 4 est une vue en coupe des
moyens assurant la régulation de la pression du
liquide de lubrification ;

10 - les figures 5 et 7 sont des vues
similaires à celle de la figure 4 montrant
différents états de fonctionnement.

15 En se reportant au graphique, figure 1, on
a représenté par C1 la courbe d'évolution de la
pression Pram à la rampe principale pour un moteur
appartenant à un type donné, équipé d'un circuit de
lubrification classique du type par exemple à bain
20 d'huile, en fonction du régime moteur N. Les
courbes C2,..., Cn montrent, similairement, les
évolutions de cette même pression pour d'autres
moteurs du même type, les différences entre les
courbes étant dues aux écarts de construction entre
25 les moteurs (pertes de charge distinctes des
circuits de lubrification, jeux ou tolérances au
niveau des filtres à huile, des pompes, etc...).

30 La courbe C représente elle l'évolution de
la pression Pram, pour tout moteur de ce type, à
la rampe principale en fonction du régime moteur N
nécessaire pour obtenir un frottement
hydrodynamique optimal du vilebrequin sur ses
paliers. Le coefficient de frottement
35 hydrodynamique du vilebrequin sur ses paliers
dépend, en effet, notamment du régime de rotation
moteur, des charges aux paliers et de la pression

du liquide de lubrification. Pour un régime donné de rotation il est donc possible de minimiser le coefficient de frottement hydrodynamique en choisissant une valeur adéquate de la pression du liquide de lubrification.

L'invention présentée par la demanderesse a donc pour objet de faire coïncider les courbes d'évolution de la pression Pram de chacun des moteurs avec la courbe C. On supposera pour la suite de la description, la connaissance de la courbe C réalisée, par exemple après détermination au banc d'essai.

La figure 2 présente schématiquement un dispositif de lubrification à carter sec d'un moteur suivant l'invention. Seules les parties constitutives intéressant l'invention ont été figurées.

Le circuit de lubrification à carter sec comprend une première pompe à huile 1 dite pompe de pression qui aspire l'huile dans un réservoir 2. L'huile aspirée par la pompe 1 est refoulée dans un circuit d'amenée 14 au bloc moteur comportant un filtre à huile 3. Le circuit d'amenée 14 débouche à la rampe principale 4, disposée dans le bloc cylindres. La rampe principale 4 permet la lubrification des paliers du vilebrequin 12 ainsi que des fonds de pistons non figurés. Une certaine quantité d'huile quitte la rampe principale 4 pour être envoyée à travers la montée d'huile 42 irriguer la culasse 22. Toute l'huile ainsi dispersée dans le moteur est ensuite recueillie dans un bas carter 5 disposé à l'extrémité

inférieure du bloc cylindres, l'huile de la culasse 22 revenant par le retour d'huile 25.

5

Le carter 5 est muni d'un orifice et d'une conduite d'évacuation alimentant une second pompe à huile 6 dite pompe d'épuisement. Cette pompe 6 aspire toute l'huile présente dans le carter 5 pour la renvoyer dans le réservoir de stockage 2. Le réservoir 2 constitue également un cyclone de désaération, l'huile aspirée par la pompe 6 pouvant être mélangée, notamment à hauts régimes, à une forte quantité d'air.

15

Le circuit de retour 62, de la pompe 6 au réservoir 2 est munie d'un distributeur 8 à deux voies d'échappement. Le distributeur 8 est piloté par la pression de l'huile à la rampe principale 4 amenée par le piquage 40 comporte donc deux circuits d'échappement de l'huile en provenance de la pompe d'épuisement 6 : le circuit de retour 62 vers le réservoir 2 et un circuit de dérivation 30 rejoignant le circuit d'amenée 14 en aval du filtre à huile. Un clapet anti-retour 88 empêche le passage de l'huile du circuit d'amenée 14 au distributeur 8.

25

Le circuit de dérivation 30 comporte un distributeur 7 disposé entre le circuit d'amenée et le clapet anti-retour 88. Le distributeur 7 à une voie d'échappement, est piloté à la fois par la pression régnant dans la rampe principale 4 via le piquage 40 et par la pression de référence ou de consigne engendrée par des moyens générateurs de pression 9 via la conduite 97. Le circuit d'échappement 72 du distributeur 7 débouche dans le

30

35

circuit de retour 62 au réservoir 2 en aval du distributeur 8.

5

Conformément à la figure 3, les moyens générateurs de pression de consigne 9 sont réalisés par un arbre rainuré 91 entraîné par l'arbre moteur et tournant à l'intérieur d'un logement correspondant défini dans un bâti. Le logement est alimenté en huile par la conduite d'aspiration 29 à partir du réservoir 2. Cette huile est ensuite refoulée à la pression désirée dans la conduite 97. Les dimensions de l'arbre et des rainures sont soigneusement étudiées de façon que la pression de refoulement de l'huile suive avec le régime la caractéristique C préalablement définie (confère la description précédente de la figure 1).

10

La figure 4 montre un mode de réalisation particulier des distributeurs 7,8 et du clapet anti-retour 88, constituant les moyens de régulation du dispositif de lubrification, dans un corps mono-bloc 78. Ce corps 78 comprend un logement longitudinal 77 dans lequel sont montés coulissant deux tiroirs cylindriques indépendants formant pistons 73,83. Le tiroir 73 a pour objet la mise en communication des conduites 30 et 72, tandis que le tiroir 83 a pour objet l'ouverture et la fermeture du circuit de retour 62.

20

25

30

35

Le piston 73 est soumis sur une face active à la poussée de l'huile mise à la pression de consigne Pref par les moyens générateurs de pression 9 et acheminée par la conduite 97 et à la pression d'un ressort 71 et sur l'autre face active à la poussée de l'huile à la pression Pram à la

rampe principale 4, acheminée par la conduite de piquage 40. L'huile à la pression Pram exerce sa
5 poussée également sur l'une des faces du piston 83 tandis que sur l'autre face exerce la pression d'un ressort 81.

Parallèlement au logement longitudinal 77
10 est disposé une conduite formant partie du circuit de dérivation 30 reliant le circuit de retour 62 au circuit d'amenée 14. Cette conduite est munie de moyens formant clapet anti-retour 88 constitués par une bille appliquée sur son siège par un ressort de
15 pression : l'huile ne peut ainsi circuler que dans le sens circuit 62 vers circuit 14.

Conformément à ce qui vient d'être décrit ainsi que conformément aux figures 2 à 7, le
20 fonctionnement du dispositif de lubrification à carter sec suivant l'invention va être maintenant expliqué.

L'huile de lubrification du réservoir 2 est
25 envoyée au moteur par la pompe de pression 1 et est récupérée par la pompe d'épuisement 6. La pompe de pression est dimensionnée de manière à satisfaire les besoins en lubrification du moteur à hauts et moyens régimes.

30 Considérons donc un fonctionnement du moteur à hauts et moyens régimes, figures 4 et 6.

A hauts et moyens régimes la pression Pram
35 s'exerçant à la rampe principale 4 est supérieure à la pression du ressort 81. Le tiroir 83 est alors dans une première position limite, le ressort 81

étant comprimé, il maintient ainsi ouvert le circuit de retour 62 et la pompe d'épuisement refoule la totalité du mélange air-huile, aspirée dans le carter 5, dans le réservoir de décantation 2.

Concernant la pression à la rampe principale Pram, soit celle ci est égale à la pression de référence Pref et alors le piston 73 sous la poussée du ressort 71 ferme la conduite 72 et toute l'huile débitée par la pompe de pression 1 alimente la rampe principale 4, confère figure 4. Soit la pression à la rampe est supérieure à la pression de référence Pref et alors le piston 73 repousse le ressort 71 et libère le passage de l'huile vers la conduite 72 de sorte qu'une partie de l'huile refoulée par la pompe de pression 1 est déchargée directement dans le réservoir 2 via le circuit de dérivation 30, la conduite 72 et le circuit de retour 62, confère figure 6, ce qui fait diminuer la pression à la rampe principale 4 d'où un processus de régulation qui amène la pression Pram sensiblement au niveau de la pression Pref.

Considérons maintenant un fonctionnement du moteur à bas régime.

La pression à la rampe principale 4 s'exerçant sur le piston 83 ne peut plus s'opposer à la pression du ressort 81 de sorte que le piston 83 soumis à l'action prépondérante du ressort 81 occupe sa seconde position limite, obturant la conduite 82, figures 5 et 7.

L'huile refoulée par la pompe d'épuisement 6 ne pouvant plus s'écouler vers le réservoir 2, la pression dans la conduite s'élève. La pompe d'épuisement 6 étant de puissance supérieure à la pompe de pression 1, le clapet 88 s'ouvre et laisse passer l'huile du circuit 62 vers le circuit 30. La pompe d'aspiration ajoute donc son débit à celui de la pompe de pression 1 dans le circuit d'amenée 14.

Deux possibilités sont alors offertes: soient les débits conjugués des deux pompes engendrent une pression P_{ram} à la rampe principale 4 égale à la pression de référence P_{ref} et le piston 73 occupe sa position limite inférieure sous l'action du ressort 71 et ferme la conduite 72 de décharge vers le réservoir, confère figure 5, et toute l'huile refoulée par les deux pompes atteint alors la rampe principale. Soient les débits conjugués des deux pompes engendrent une pression P_{ram} excessive à la rampe principale 4 par rapport à la pression de référence P_{ref} , le déséquilibre des pression déplace le piston 73 et libère l'accès à la conduite 72, ce qui permet d'évacuer une partie du débit des deux pompes directement dans le réservoir 2 via le circuit de retour 62, confère figure 7. Le déplacement du piston 73 enclenche ainsi un processus de régulation qui ramène la pression à la rampe principale au niveau de la valeur de consigne.

Ainsi donc le circuit de lubrification et sa régulation permet de réduire le dimensionnement de la pompe de pression 1 au stricte nécessaire à savoir assure la lubrification du moteur à hauts et moyens régimes car dans les cas de forts besoins en

lubrification la pompe d'épuisement 6 pallie le
manque de débit en se joignant à la pompe de
pression 1 pour refouler l'huile dans le moteur. Ce
5 dimensionnement stricte permet une diminution de la
consommation d'énergie nécessaire au fonctionnement
du dispositif de lubrification ainsi qu'une
réduction du bruit. D'autre part l'adéquation entre
la pression Pram à la rampe principale et la
10 pression de référence permet d'optimiser les
frottements hydrostatiques du moteur et en
particulier ceux du vilebrequin et d'éviter les
sous ou sur pression d'huile particulièrement
néfastes pour le moteur.
15

Bien entendu, l'invention n'est nullement
limitée au mode de réalisation décrit et illustré
qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

20 Au contraire, l'invention comprend tous les
équivalents techniques des moyens décrits ainsi que
leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées
suivant son esprit. Ainsi il est possible
d'engendrer une pression de consigne pour piloter
25 les moyens régulateurs de pression 7 à partir non
plus de moyens purement mécaniques comme l'arbre
rainuré mais à partir d'une électrovanne commandée
par un calculateur dans lequel on a entré la
30 cartographie désirée.

35

REVENDICATIONS

5

10

15

20

25

[1] Procédé de lubrification à carter sec pour moteur à combustion interne, équipant notamment les véhicules automobiles, utilisant d'une part, une pompe de pression (1) pour alimenter en liquide de lubrification sous pression, tel que de l'huile, les rampes de distribution du moteur et notamment la rampe principale (4) à partir d'un réservoir (2) de liquide de lubrification et d'autre part, une pompe d'épuisement (6) destinée à aspirer le liquide de lubrification tombé dans le carter inférieur ou carter d'huile (5) et à le refouler dans ledit réservoir (2), caractérisé en ce que la pression du liquide de lubrification est ajustée de façon à engendrer les frottements hydrodynamiques minimums du moteur et en ce que la dite pression du liquide de lubrification est générée dans certaines plages de fonctionnement du moteur par l'action conjointe des pompes de pression (1) et de refoulement (6), le moteur étant alors alimenté en liquide de lubrification par les débits conjugués des deux pompes.

30

35

[2] Procédé de lubrification selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à réguler en permanence la pression du liquide de lubrification de sorte que la valeur de la pression (Pram) dudit liquide à la rampe principale (4) soit sensiblement égale à une valeur prédéterminée de consigne (Pref), cette valeur de consigne étant dépendante d'un ou plusieurs paramètres de fonctionnement du moteur.

[3] Dispositif de lubrification pour la mise en oeuvre du procédé de lubrification à carter sec selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il comprend : une première pompe ou pompe de pression (1) alimentant les rampes de distribution du moteur et notamment la rampe principale (4) par un circuit d'amenée (14) de liquide de lubrification à partir d'un réservoir (2), une seconde pompe ou pompe d'épuisement (6) pour refouler le liquide de lubrification recueilli dans le carter inférieur (5) du moteur par un circuit de retour (62) vers un réservoir (2), le circuit d'amenée (14) étant muni de moyens régulateurs de pression (7) du liquide de lubrification, lesdits moyens (7) étant pilotés par la pression (Pram) du liquide de lubrification à la rampe principale (4) et la pression de consigne (Pref) engendrée par des moyens générateurs de pression (9), le circuit de retour (62) comportant des moyens distributeurs (8) commandant un circuit de dérivation (30) rejoignant le circuit d'amenée (14).

[4] Dispositif de lubrification selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens distributeurs (8) et lesdits moyens régulateurs (7) coopèrent au sein d'un même ensemble (78).

[5] Dispositif de lubrification selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit ensemble est constitué par une valve à tiroirs, cette valve comprenant un corps monobloc (78) présentant un logement longitudinal (77) dans lequel sont montés coulissant deux tiroirs formant

5 pistons (73,83) évoluant respectivement entre deux
positions limites sous l'action de moyens
élastiques de rappel (71,81) et l'action de fluides
sous pression.

10 [6] Dispositif de lubrification selon l'une
quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé
en ce que les moyens générateurs de pression (9)
engendrant la pression de consigne sont réalisés
par un arbre rainuré (91), tournant à l'intérieur
d'un logement correspondant, et entraîné à partir
du vilebrequin moteur (12).

15 [7] Dispositif de lubrification selon l'une
quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé
en ce que les moyens générateurs de pression (9)
engendrant la pression de consigne sont réalisés
20 par une électrovanne pilotée par un calculateur.

25

30

35

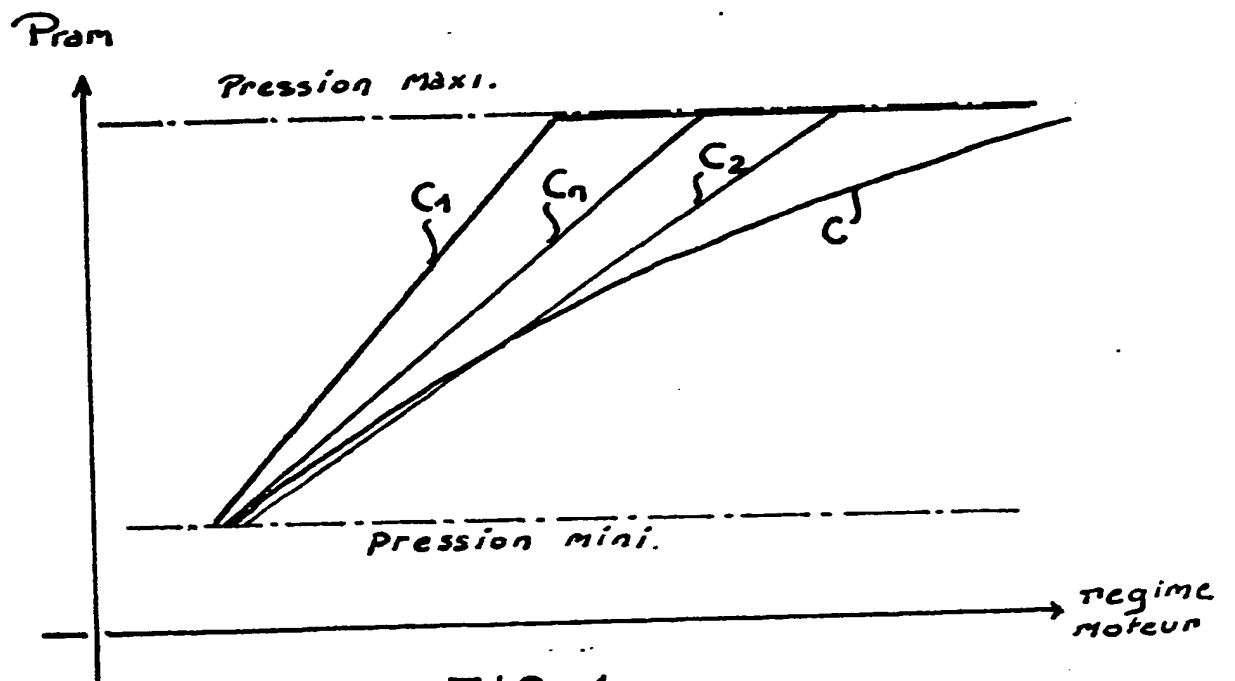
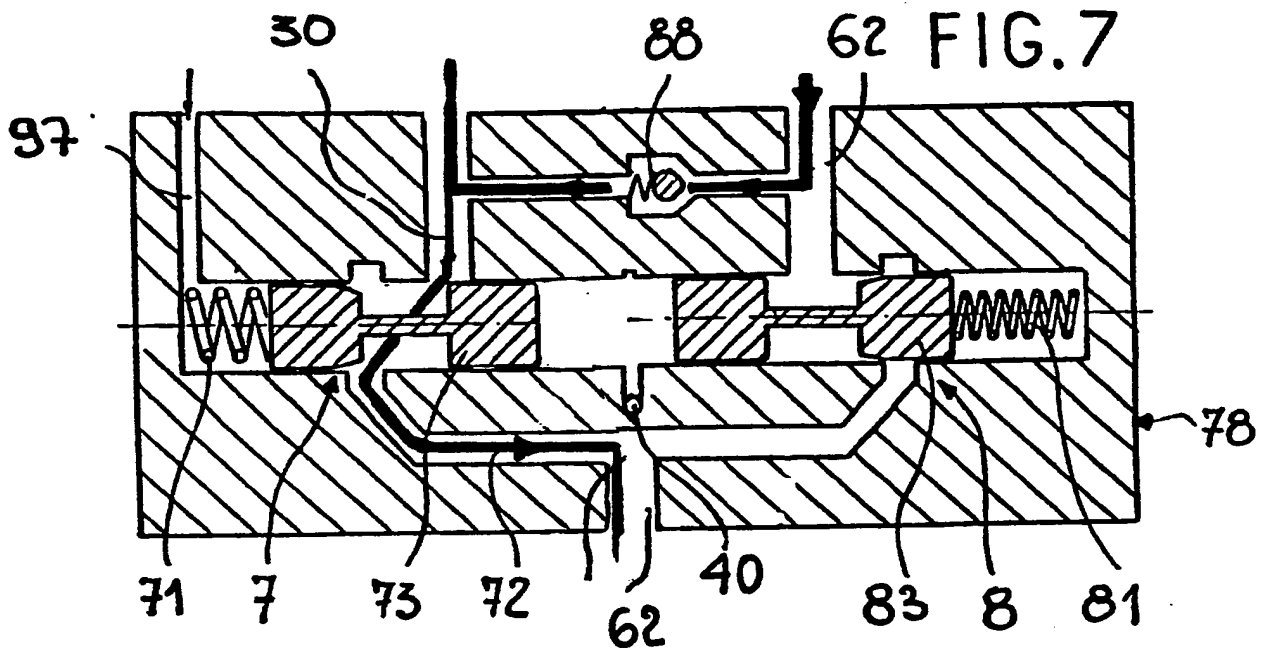


FIG. 1

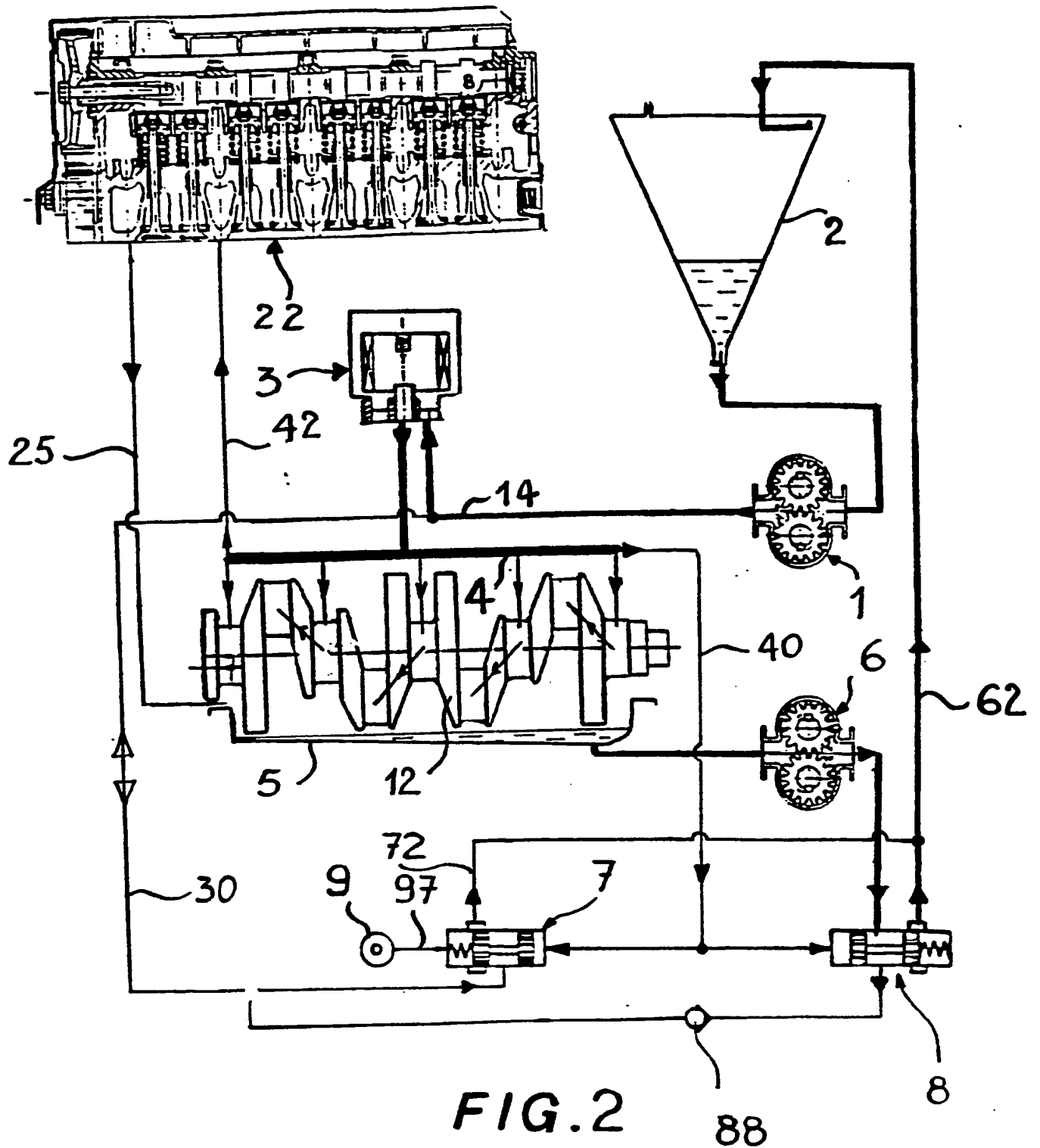


FIG.2

FIG.4

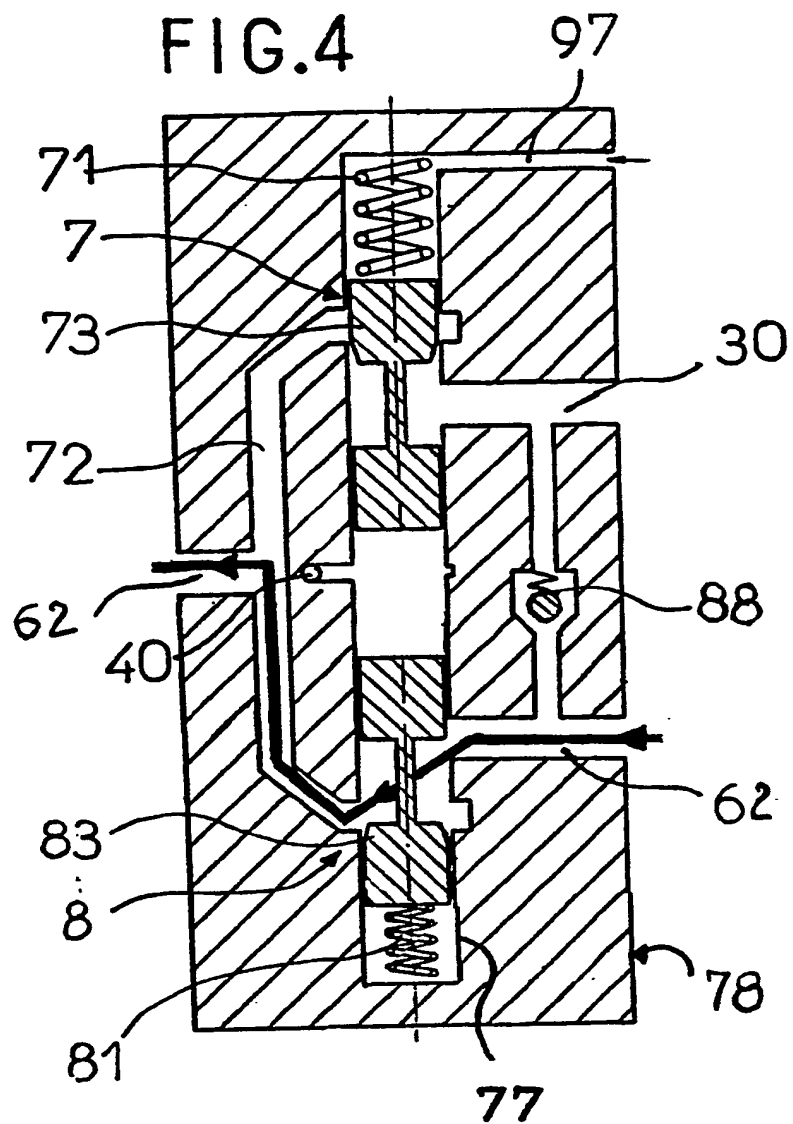
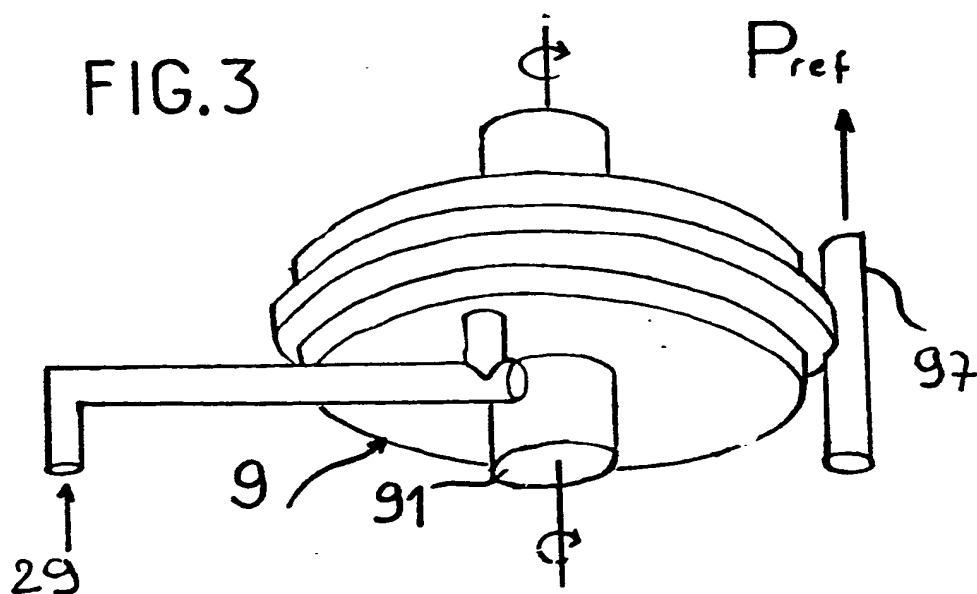
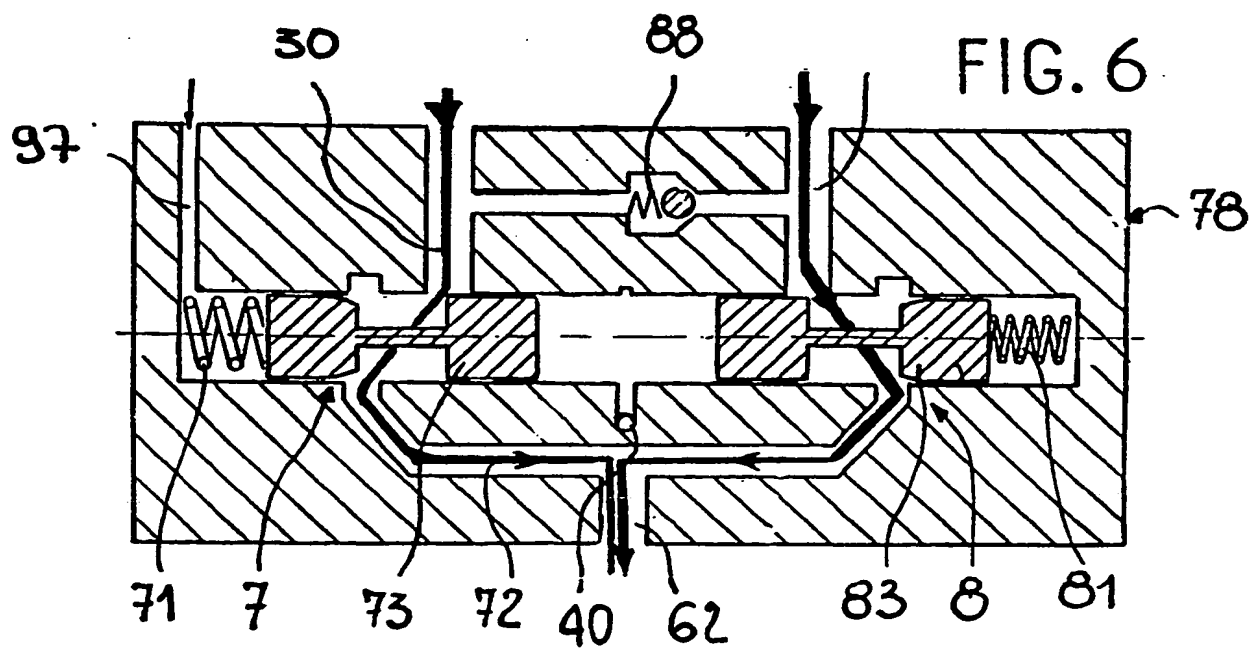
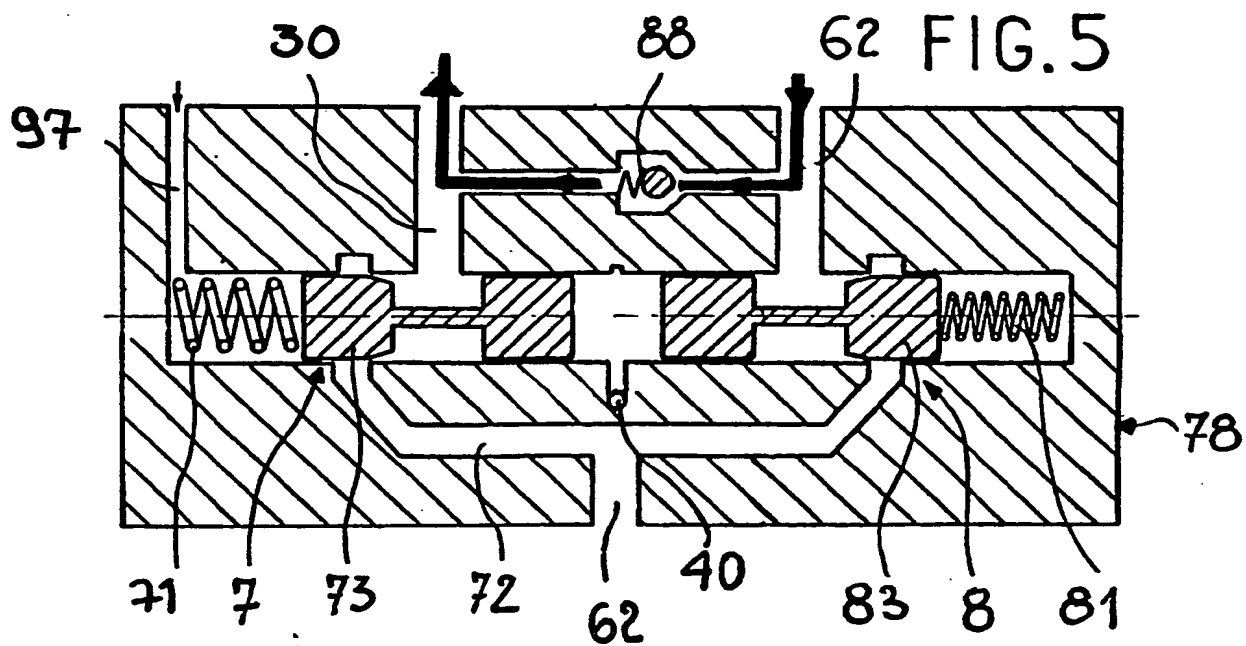


FIG.3





INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFR 9102656
FA 456003

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR-A-790 038 (DAIMLER-BENZ)	1
A	* le document en entier *	3
Y	CH-A-230 134 (WAFFENWERKE BRUNN)	1
A	* le document en entier *	3
A	FR-A-2 556 775 (AUTOMOBILES CITOEN; AUTOMOBILES PEUGEOT) * le document en entier *	1-3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 158 (M-591)(2605) 22 Mai 1987 & JP-A-61 291 710 (MIKUNI KOGYO) 22 Décembre 1986 * le document en entier *	1,3,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 121 (M-686)(2968) 15 Avril 1988 & JP-A-62 248 812 (NIPPON SOKEN) 29 Octobre 1987 * le document en entier *	7
A	DE-A-2 816 384 (VÖGELE)	
A	US-A-4 976 335 (CAPPELLATO)	
A	DE-A-2 637 318 (MOTOREN- UND TURBINEN- UNION FRIEDRICHSHAFEN)	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F01M
Date d'achèvement de la recherche 22 OCTOBRE 1991		Examineur KOOIJMAN F. G. M.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)